

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 128**

51 Int. Cl.:

**H04W 48/08** (2009.01)

**H04W 28/26** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2008 E 08789254 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **07.04.2010 EP 2172079**

54 Título: **Método para generar mensajes de notificación en una red**

30 Prioridad:

**18.07.2007 EP 07301250**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.01.2013**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.**  
**(100.0%)**  
**GROENEWOUDSEWEG 1**  
**5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:

**DENTENEER, THEODORUS;**  
**HIERTZ, GUIDO y**  
**WALKE, BERNARD**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

**ES 2 394 128 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método para generar mensajes de notificación en una red

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para notificar la reserva de un medio en una red, comprendiendo la red estaciones que transmiten mediante intervalos, por ejemplo de tiempo.

10 La invención puede ser particularmente relevante para redes inalámbricas, en particular redes inalámbricas en malla, tales como WLAN (red de área local inalámbrica) basándose en la norma IEEE 802.11, y en particular en la siguiente norma IEEE 802.11 s, redactada actualmente.

**Antecedentes de la invención**

15 En sistemas de comunicación, y especialmente en sistemas inalámbricos, las transmisiones son vulnerables a interferencia. Por tanto, las tramas transmitidas simultáneas pueden colisionar y corromperse. Estos sistemas adoptan habitualmente varias precauciones con el fin de reducir el número de colisiones. Ejemplos de la norma IEEE 802.11 bien conocida incluyen acceso múltiple por detección de portadora con evitación de colisión (CSMA/CA) y los protocolos de detección de portadora virtual Petición para enviar/Listo para enviar (RTS/CTS). Se hace referencia a la norma IEEE 802.11 para detalles sobre acciones y protocolos seguidos por estaciones para cualquiera de estos dos protocolos.

25 Se conoce bien que los problemas de acceso al medio empeoran en escenarios en los que la densidad de nodo de radio es alta, y en los que hay muchos nodos ocultos. Un ejemplo principal en el que es probable que esto suceda y que provoque graves problemas es en redes en malla.

30 El grupo de comité de normalización de IEEE 802.11 s está trabajando actualmente en una extensión de la norma 802.11 para mallas. La especificación de la norma IEEE 802.11 s actual, versión D1.05, define una malla de WLAN de la norma IEEE 802.11 que usa capas MAC/PHY de IEEE. Las redes en malla según la norma 802.11 s, o denominadas mallas, operan como infraestructuras de comunicación inalámbricas que operan conjuntamente entre numerosos transceptores inalámbricos individuales. Las estaciones o puntos en malla (MP) en la red se comunican sólo con sus MP adyacentes vecinos y, por tanto, actúan como repetidores para transmitir datos de mensaje de nodos cercanos a iguales que se encuentran demasiado lejos para alcanzarlos. Se usará la terminología de la norma 802.11 s en los siguientes párrafos para ilustrar la invención.

40 En tales redes en malla, los MP transmiten habitualmente mediante intervalo, por ejemplo de tiempo, como en transmisiones periódicas. Los ejemplos son transmisiones de baliza o transmisiones de VOIP en ranuras de tiempo reservadas. Es ventajoso anunciar estas transmisiones periódicas en un entorno alrededor del transmisor y del receptor de estas transmisiones para mejorar la robustez y/o reducir la competencia para el espectro.

45 En el proyecto de norma 802.11 s actual (802.11 s D1.05) hay dos elementos de información para este propósito: el primer elemento de información es el elemento de sincronismo de baliza, tal como se describió en la sección 7.3.2.65 en la especificación de la norma IEEE 802.11 s D1.05. Este elemento de información anuncia los tiempos de la transmisión de baliza del punto en malla (MP) que transmite este elemento, así como los tiempos de transmisión de baliza de sus vecinos. Este elemento de información informa a las estaciones en la vecindad de los tiempos de transmisión de baliza. Por tanto, las estaciones pueden evitar transmitir durante estos tiempos, por ejemplo estableciendo un NAV o planificando de nuevo sus propias balizas, y evitar colisiones y contienda. El segundo elemento de información es el elemento de anuncios de MDAOP. Este elemento de información anuncia las ranuras de tiempo que se han reservado para una transmisión de MDA (acceso determinístico en malla). Enumera ambas reservas en las que el MP que transmite este elemento está implicado como o bien transmisor o bien receptor (el informe de tiempos de TX-RX) y las reservas en las que uno de sus vecinos está implicado como transmisor o como receptor (informe de tiempos de interferencia). Se ha notificado la eficacia de tales medidas en diversas publicaciones, tales como "IEEE 802.11 s mesh deterministic access" por Hiertz, Max, Junge, Denteneer y Berlemann presentada a MilCom07.

55 Por tanto, se construyen estos elementos de información primero y segundo para informar a los vecinos del tiempo de comunicación que se pretende que reserve el MP.

60 Para este propósito, los elementos primero y segundo están incrustados en un mensaje, denominado trama de baliza, tal como se describió en la sección 7.2.3.1 en la especificación de la norma IEEE 802.11 s D1.05.

Puede hallarse un ejemplo de la técnica anterior en el documento IEEE 802.11-05/0605r22 - IEEE 802.11 s MAC Sublayer Functional Description, Mesh WLAN Security, HIERTZ G R; ET AL.

65 Aunque los mecanismos anteriores mejoran la robustez de comunicación con respecto al medio e impiden conflictos

entre los MP, la tramas de baliza, no obstante, pueden tomar una gran cantidad de ancho de banda, especialmente para redes en malla densas que requieren más ancho de banda dedicado al informe de reservas y, por tanto, tramas de baliza más grandes, y crean lo que se conoce comúnmente como "baliza inflada" (*Beacon bloat*) (balizas de tamaño muy grande que toman demasiado ancho de banda).

5 **Sumario de la invención**

Un objeto de la invención es disminuir los riesgos de sobrecarga de una red.

10 Según la presente invención, se proporciona un método para generar un mensaje tal como se define en la reivindicación 1 adjunta, un dispositivo electrónico tal como se define en la reivindicación 7 correspondiente y un programa informático tal como se define en la reivindicación 9 correspondiente. Las características preferidas se exponen en las reivindicaciones 2-6 y 8.

15 En un primer aspecto se propone, en una red en la que las estaciones transmiten mediante intervalos, un método para generar un mensaje mediante una estación para informar a otras estaciones de reservas de un medio en un intervalo, en el que la estación:

20 - genera un conjunto de elementos de información de reserva en los que cada elemento de información de reserva identifica una de dichas reservas en el intervalo; y

- crea una pluralidad de mensajes que contienen elementos de información de reserva para distribuir los elementos de información de reserva de dicho conjunto de elementos de información en la pluralidad de mensajes.

25 Mediante la implementación de una distribución de este tipo de la información de reserva sobre diversos mensajes, no es necesario incluir todos los elementos de información de reserva en un único mensaje. Por consiguiente, puede reducirse la frecuencia con la que se halla un elemento de información de reserva en la red y, por tanto, puede reducirse la tasa de transmisión de información en la red.

30 En un segundo aspecto, se propone, en una red en la que las estaciones transmiten mediante intervalos, un método para generar un mensaje mediante una estación para informar a otras estaciones de reservas de un medio en un intervalo, en el que la estación:

35 - genera elementos de información de reserva, comprendiendo cada elemento de información de reserva información para identificar una reserva actual; y

- crea un mensaje que contiene solamente los elementos de información de reserva, entre dicho conjunto de elementos de información de reserva, relativos a las reservas actuales que han cambiado desde reservas anteriores.

40 En particular, la información contenida en cada uno de dichos elementos de información de reserva puede ser el resultado de una diferencia entre una información de reserva que identifica la reserva actual y una información de reserva que identifica una reserva anterior, o al revés, de manera que esta información identifica los cambios producidos entre las reservas anteriores y las actuales.

45 Como consecuencia, el método según el primer o el segundo aspecto genera mensajes de tamaño pequeño puesto que no contienen necesariamente todos los elementos de información de reserva (para el primer aspecto) o contienen sólo información relativa a los cambios de reserva que se han producidos desde las reservas anteriores (para el segundo aspecto).

50 Esto evita una forma severa de mensaje inflado que incluiría toda la información de reserva.

Esto también puede evitar generar mensajes muy grandes.

55 Mediante la reducción del tamaño de mensaje, se reduce la cantidad de datos que se transmite, luego disminuye la duración de transmisión y de ese modo el medio inalámbrico está menos ocupado.

60 Por consiguiente, puede transmitirse un mensaje generado según la invención a altas velocidades sin conmutar a otro esquema de modulación y codificación (MCS), usándose este último para aumentar la velocidad de transmisión en la capa PHY para la transmisión de trama de baliza. Preferiblemente, se elegirá el MCS más robusto para la transmisión del mensaje con el fin de garantizar que el mensaje también pueda recibirse a distancias lejanas.

Según un aspecto adicional, se proporciona un método para transmitir un mensaje mediante una estación en una red, con el fin de informar a otras estaciones de la reserva de un medio en un intervalo, que comprende las siguientes etapas implementadas mediante una estación:

65 - generar un mensaje según el método del primer o segundo aspecto;

- transmitir el mensaje a otros MP.

5 Según un aspecto adicional, se proporciona un dispositivo electrónico dedicado para que sea una estación en una red, que comprende medios para transmitir datos mediante intervalos y medios para implementar el método según el primer o segundo aspecto.

Un ejemplo se refiere a una red que comprende una pluralidad de estos dispositivos electrónicos.

10 Otro ejemplo también se refiere a un programa informático que comprende medios para implementar el método del primer o segundo aspecto.

Un ejemplo también se refiere a una señal que forma un mensaje que contiene elementos de información de reserva y se genera mediante el método del primer o segundo aspecto.

15 Estos y otros aspectos resultarán evidentes a partir de y se aclararán ejemplos con referencia a los ejemplos descritos a continuación en el presente documento.

### 20 **Breve descripción de los dibujos**

Ahora se describirá la presente invención en más detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 - la figura 1 muestra esquemáticamente cómo un transmisor "A" genera y trasmite a un receptor "B" algunos mensajes para informar a este último de las reservas que "A" operó en el medio, según un ejemplo.

30 - la figura 2 muestra esquemáticamente cómo un transmisor "A" genera y trasmite a un receptor "B" algunos mensajes para informar a este último de las reservas que "A" operó en el medio, según un caso particular de una realización de la invención.

- la figura 3 muestra esquemáticamente cómo un transmisor "A" genera y trasmite a un receptor "B" algunos mensajes para informar a este último de las reservas que "A" operó en el medio, según una realización de la invención.

35 - la figura 4 muestra un ejemplo de la estructura de un mensaje según una realización de la invención. Las figuras 5-10 muestran detalles del mensaje de la figura 4.

### **Descripción detallada de la invención**

40 Las realizaciones particulares descritas a continuación en el presente documento para ilustrar la invención, se refieren a reservas de un medio mediante puntos en malla en una red inalámbrica en malla en la que los puntos en malla transmiten a intervalos de tiempo, por ejemplo de manera regular o periódica. Los ejemplos que se describirán a continuación en el presente documento son transmisiones de baliza o transmisiones de VOIP en ranuras de tiempo reservadas. Sin embargo, también puede aplicarse la invención en frecuencia y/o código y/u otra dimensión.

45 La invención se refiere más particularmente a la generación de mensaje (denominado baliza) mediante un punto en malla (MP) de la red en malla, para informar a otros MP de la red de reservas de un medio en un intervalo.

Para este propósito el MP:

50 - genera un conjunto de elementos de información de reserva;

- crea al menos un mensaje (denominado trama de baliza) que contiene al menos una parte de los elementos de información de reserva;

55 - transmite el/los mensaje(s) a otros MP, y especialmente a vecinos.

60 Un elemento de información de reserva puede ser cualquier clase de elemento cuya estructura codificada está dispuesta para ordenar y contener información relativa a una reserva del medio para identificar una reserva en el intervalo considerado.

La transmisión de información realizada por el MP puede activarse con una petición específica enviada por uno o varios MP adicionales.

65 Por tanto, se informa a los MP de qué reservas se han realizado por los vecinos en el intervalo de tiempo considerado.

Por tanto, estos MP pueden proporcionar sus propias reservas, teniendo en cuenta la información de reserva contenida en los elementos de información de reserva.

5 Según un ejemplo, se propone la generación de mensajes (denominados tramas de baliza) por un MP que comprende las siguientes etapas:

(a) generar un conjunto de elementos de información de reserva en el que cada elemento de información de reserva define una de dichas reservas en el intervalo; y

10 (b) crear una pluralidad de mensajes que contienen elementos de información de reserva para distribuir los elementos de información de reserva de dicho conjunto de elementos de información en la pluralidad de mensajes.

15 En el ejemplo de usar una red en malla que cumple con el proyecto de norma 802.11 s actual (802.11 s D1.05), el intervalo de time se denomina intervalo de DTIM en malla (mensaje de indicación de tráfico de entrega de correo).

Todavía en el ejemplo de usar una red en malla que cumple con el proyecto de norma 802.11 s actual (802.11 s D1.05), pueden codificarse mensajes para que cada uno comprenda una estructura similar como elemento de sincronismo de baliza, tal como se describió en la sección 7.3.2.65, y/o como elemento de anuncio de MDAOP, tal como se describió en la sección 7.3.2.69 incorporada en el presente documento mediante referencia.

20 No obstante, el mensaje no comprende todas las reservas con respecto a todo el DTIM, al contrario del elemento de sincronismo de baliza y el elemento de anuncio de MDAOP de la norma redactada, puesto que las reservas se distribuyen por varios mensajes.

25 Si un mensaje comprende un elemento de sincronismo de baliza de este tipo, la información para cada reserva de sincronismo de baliza está contenida en un elemento de información de reserva correspondiente denominado subcampo de "autosincronismo de baliza" en la sección 7.3.2.65, que identifica el tiempo de baliza reservado por el MP considerado, es decir el MP que transmite el mensaje. En particular, la codificación de este elemento de información de reserva se ilustra en la figura s29 de esta sección. Todavía en el caso de que un mensaje comprenda un elemento de sincronismo de baliza, al menos otro elemento de información de reserva puede corresponder al subcampo de "sincronismo de baliza sincronizada MP1" de la sección 7.3.2.65 que identifica un tiempo de baliza reservado por al menos un vecino del MP considerado tal como se describió en la sección 7.3.2.65. En particular, la codificación de este elemento de información de reserva se ilustra en la figura s30 de esta sección.

35 Si ahora un mensaje comprende un elemento de anuncio de MDAOP, la información de cada reserva de tipo MDAOP está contenida en un elemento de información de reserva correspondiente denominado subcampo de "MDAOPk" (estando k incluido en el rango 1-n) en la sección 7.3.2.69 y se ilustra en la figura s37 de esta sección, identificando cada MDAOP un tiempo de comunicación o ranura en el DTIM reservado por el MP considerado, es decir el MP que transmite el mensaje. La configuración de un elemento de información de reserva de este tipo es similar a las descritas en la sección 7.3.2.66 de la norma. Todavía en el caso de que un mensaje comprenda un elemento de anuncio de MDAOP, al menos otro elemento de información de reserva puede corresponder al subcampo de "MDAOP" comprendido en el "informe de tiempos de interferencia", que identifica cada tiempo de comunicación o ranura en el DTIM reservado al menos con respecto a un vecino del MP considerado, tal como se describió en la sección 7.3.2.69. La codificación de este elemento de información de reserva es similar a las del "MDAOP1" del MP considerado.

40 Estos dos tipos de elementos de información de reserva caracterizan una codificación ingeniosa pero diferente de los tiempos en los que tienen lugar las reservas periódicas para reducir el tamaño de los elementos de información. Además, el procesamiento para los dos tipos de elementos de información es diferente. En el elemento de tiempos de baliza, el MP que informa, notifica su conocimiento acerca de su propio tiempo de balizamiento y de los tiempos de balizamiento de los vecinos. En los anuncios de MDAOP, el MP que informa anuncia las reservas en las que está implicado como transmisor o receptor (los "tiempos de TX-RX"). Adicionalmente, puede copiar los tiempos de TX-RX de sus vecinos en el elemento de tiempos de interferencia de este elemento de información, para evitar ocultar colisiones de nodo.

50 También puede codificarse cada uno de los mensajes según este ejemplo para combinar la estructura de un elemento de sincronismo de baliza, tal como se describió en la sección 7.3.2.65, y de un elemento de anuncio de MDAOP, tal como se describió en la sección 7.3.2.69, en una única estructura.

60 En particular, algunos de dichos subcampos de "autosincronismo de baliza" pueden combinarse con los subcampos de "MP1" en subcampos individuales según las reglas de codificación. En este caso, dicho "elemento de información de reserva" es la combinación de estos dos subcampos.

65 Este mensaje presenta varias ventajas en comparación con el primero (sólo el elemento de sincronismo de baliza) y el segundo (sólo el elemento de anuncio de MDAOP):

- mediante la combinación de las diferentes reservas de tiempo de comunicación periódicas en una estructura, la codificación es más eficaz. Esto puede explicarse como sigue. No es necesario que el formato en el que se presentan las reservas anunciadas sea idéntico al formato de las transmisiones individuales. Por ejemplo, si el dispositivo envía una baliza y luego inmediatamente después un mensaje de VOIP en una ranura reservada, puede anunciar éstos de una manera combinada y eficaz, usando una entrada en lugar de usando dos entradas;

- puede simplificarse la implementación del dispositivo que actúa como MP. En efecto, ahora es necesario que sólo una rutina analice sintácticamente e interprete la información;

- hay un mecanismo en el lugar para anunciar y proteger información periódica nueva, por ejemplo información de encaminamiento o información de gestión, sin cambiar la funcionalidad básica de los dispositivos.

El método de reserva según dichas etapas (a) y (b) propone distribuir la información de reserva por varias balizas, tal como se muestra en la figura 1.

Con referencia a la figura 1, un MP indicado como "A" desea reservar un conjunto de ranuras (indicadas como 1, 2,... n). Con este objetivo, el MP "A" genera un conjunto (10) de n elementos de información de reserva (A.1, A.2, ..., A.n) y los transmite de manera periódica en mensajes de difusión (denominados tramas de baliza) indicados como 20. Cada mensaje contiene sólo unos pocos elementos de información de reserva, el primer mensaje 21 contiene {A.1...A.k-1} elementos; el segundo mensaje 22 contiene {A.k...A.m- 1} elementos; el tercer mensaje 23 contiene {A.m+1...A.n} elementos; el cuarto mensaje 24 contiene {A.1...A.k-1} elementos nuevos. En este ejemplo, se distribuye la información de reserva de las n ranuras en el intervalo de tiempo considerado por los tres mensajes 21, 22, 23. El cuarto mensaje contiene los primeros elementos de información de reserva {A.1...A.k-1} para el siguiente intervalo.

Con esta topología estática, no es necesario repetir cada elemento de reserva a una tasa de transmisión alta, reduciendo así la frecuencia con la que se incluye la información en las balizas.

Además, los mensajes son pequeños, evitando así una forma severa de baliza inflada y problemas de tasas de transmisión bajas.

Desde el punto de vista de recepción de mensaje, si es necesario que un MP conozca todo el conjunto de información de reserva (1...n) de uno de sus vecinos, puede solicitar esto directamente a través de, por ejemplo, unidifusión, caso en el que la información puede transmitirse a velocidades mucho más altas y/o "a petición".

En una implementación particular de este ejemplo, algunos de los elementos de información de reserva pueden ser bastante estáticos mientras que otros pueden cambiar de manera frecuente.

La figura 2 ilustra este escenario particular en el que se distribuyen los elementos de información de reserva del dispositivo A en malla por cinco mensajes 31-35 de difusión (tramas de baliza).

Se implementa esta distribución de los elementos de reserva en la pluralidad de mensajes 31-35 de manera que los elementos de información de reserva A1, A2, A3 estén contenidos en varios mensajes entre dichos cinco mensajes: se repite A.1 con cada mensaje de difusión (intervalo de repetición más alto), se envía información de reserva A.2 cada segundo e información de reserva A.3 en cada tercer mensaje.

Por tanto, puede ajustarse la periodicidad de la distribución de los elementos de información de reserva por los mensajes asignados a las reservas en un intervalo particular. Este ajuste puede elegirse, por ejemplo, dependiendo de los criterios determinados, tales como criterios de urgencia, importancia de los elementos de reserva, cambios recientes en la topología de red u otras necesidades.

En una realización, la invención propone la generación de un mensaje (denominado baliza) mediante un MP que comprende las siguientes etapas:

- generar elementos de información de reserva, comprendiendo cada elemento de información de reserva información para identificar una reserva actual, generándose los elementos de información de reserva sólo para las reservas actuales que han cambiado desde las reservas anteriores; y

- crear un mensaje que contiene al menos una parte de dichos elementos de información de reserva.

En esta realización particular, una "reserva actual" puede hacer referencia a la reserva de un tiempo de comunicación o una ranura en el intervalo actual, y una "reserva anterior" puede hacer referencia a la reserva de un tiempo de comunicación o una ranura en un intervalo anterior. Alternativamente, una "reserva actual" puede hacer referencia a la reserva notificada en el mensaje actual, y una "reserva anterior" puede hacer referencia a la reserva notificada en un mensaje anterior. En este caso particular, varios mensajes pueden todos notificar información de

reserva para el intervalo actual, informando a otros MP de los cambios de reserva para el intervalo actual desde un mensaje notificado anterior en relación con este intervalo actual.

5 Los elementos de información de reserva pueden contener información de reserva diferencial entre la información de la reserva actual y la información de la anterior, para identificar claramente el cambio entre la reserva anterior y la actual. La diferencia entre la información de reserva puede implementarse entre la información de reserva de tipo baliza tal como se describe en la sección 7.3.2.65 del proyecto de norma 802.11 s actual (802.11 s D1.05), o de tipos MDAOP tal como se describe en la sección 7.3.2.69 del proyecto de norma 802.11 s actual (802.11 s D1.05), o de una combinación de los mismos. En otros casos, puede implementarse cada diferencia de información de reserva  
10 entre la información de reserva estructurada en otro formato. Por ejemplo, puede obtenerse otro formato de la combinación de información de reserva del tipo de baliza con la información de reserva del tipo de MDAOP en una única información de reserva según las reglas de codificación específicas.

15 En un caso alternativo, los elementos de información de reserva pueden no contener información de reserva diferencial, sino información de reserva completa de las reservas actuales. La información de reserva completa puede ser de tipo baliza tal como se describió en la sección 7.3.2.65 del proyecto de norma 802.11 s actual (802.11 s D1.05), o de tipo MDAOP tal como se describió en la sección 7.3.2.69 del proyecto de norma 802.11 s actual (802.11 s D1.05), o de una combinación de los mismos. En otros casos, la información de reserva está estructurada en otro formato. Por ejemplo, puede obtenerse otro formato de la combinación de información de reserva de tipo  
20 baliza con la información de reserva de tipo MDAOP en una única información de reserva según las reglas de codificación.

25 La información de tipo baliza está contenida en un elemento de información de reserva correspondiente denominado subcampo de "autosincronismo de baliza" en la sección 7.3.2.65, que identifica el tiempo de baliza reservado por el MP considerado, es decir el MP que transmite el mensaje. En particular, la codificación de este elemento de información de reserva se ilustra en la figura s29 de esta sección. Todavía en el caso de que un mensaje comprenda un elemento de sincronismo de baliza, al menos otra información de reserva de tipo baliza puede estar contenida en un elemento de información de reserva correspondiente denominado subcampo de "sincronismo de baliza sincronizada MP1" en la sección 7.3.2.65, que identifica un tiempo de baliza reservado por al menos un vecino del  
30 MP considerado. En particular, la codificación de este elemento de información de reserva se ilustra en la figura s30 de esta sección.

35 Si ahora un mensaje comprende un elemento de anuncio de MDAOP, la información para cada reserva de tipo MDAOP está contenida en un elemento de información de reserva denominado subcampo de "MDAOPk" (estando k en el rango 1-n) en la sección 7.3.2.69 y se ilustra en la figura s37 de esta sección, identificando cada MDAOP un tiempo de comunicación o ranura en el DTIM reservado por el MP considerado, es decir el MP que transmite el mensaje. La configuración de un elemento de información de reserva de este tipo es similar a las descritas en la sección 7.3.2.66 de la norma. Todavía en el caso de que un mensaje comprenda un elemento de anuncio de MDAOP, al menos otro elemento de información de reserva puede corresponder al subcampo de "MDAOP" comprendido en la "notificación de tiempos de interferencia" de la sección 7.3.2.69, que identifica cada tiempo de comunicación o ranura en el DTIM reservado al menos con respecto a un vecino del MP considerado, tal como se describió en la sección 7.3.2.69. La codificación de este elemento de información de reserva es similar a aquéllos del  
40 "MDAOP1" del MP considerado.

45 Otros MP en malla aprenden de sus reservas vecinas a través de un intercambio de tramas directo.

El hecho de que los mensajes (tramas de baliza) retengan sólo información sobre los elementos cambiados permite anuncios rápidos de cambios de reserva. Por tanto, no es necesario que se difundan reservas a largo plazo y no se añaden a la sobrecarga.

50 La figura 3 ilustra esta segunda realización. En  $t_0$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ , deben reservarse los respectivos conjuntos de ranuras 11, 12, 13, 14 identificadas.

55 En  $t_0$ , el mensaje de difusión (trama de baliza) tiene n reservas. Los dispositivos en malla que rodean el dispositivo A, han aprendido de intercambios de mensaje anteriores sobre las n reservas actuales. En  $t_1$ , la reserva k se vuelve inválida. En el mensaje 42 de difusión (trama de baliza) planificado inmediatamente a continuación, el dispositivo A sólo anuncia la eliminación de reserva k. En  $t_2$ , las reservas A.2 y A.3 expiran, se añaden reservas nuevas A.n+1, A.n+2 y A.n+3 y las otras reservas permanecen sin cambios. Por tanto, la siguiente trama 44 de baliza sólo anuncia los elementos de reserva A.n+1, A.n+2 y A.n+3 recién configurados y la expiración de los elementos A.2 y A.3. En  $t_3$ ,  
60 caduca la reserva de tiempo de comunicación A.n+1. Luego, el mensaje 45 posterior informa de su expiración.

Las figuras 4-10 muestran una manera posible de codificar la información de reserva en los mensajes según esta realización. La codificación es diferencial para comunicar sólo las diferencias.

65 La figura 4 muestra un mensaje (100) que contiene en (101) el identificador de intervalos o subintervalos o identificador (Id) de mensajes. Para permitir que los MP vecinos comprueben si su información está actualizada, el

elemento también contiene (en 102) el tiempo reservado total.

5 La célula (103) titulada “información de reserva” de la figura 4 se detalla en la figura 5: contiene el número total de tiempo reservado para las operaciones de Tx-Rx en las que está implicado el propio MP, en (104), es decir el número total de tiempo para las reservas que se han cambiado desde el último informe. La célula (103) también contiene el tiempo (105) de interferencia total en el que se han reservado los primeros vecinos del informante. Tanto los Tx-Rx totales como la interferencia (105) total son números no negativos.

10 La célula (106) de “información diferencial” de la figura 5 se detalla en la figura 6: contiene la información que ha cambiado desde el último informe. Esta información se divide según Tx-Rx (108-109) y según la información (110-111) de interferencia.

15 El elemento (107) de números diferenciales de la figura 6 se detalla en la figura 7, y contiene el número de reservas añadidas para TX-RX en (112) y para los tiempos (114) de interferencia y el número de reservas eliminadas para TX-RX en (113) y para los tiempos (115) de interferencia. Obsérvese que para cada una de estas cantidades (112-115) sólo dos bits son suficientes. Éstos se interpretan como números no negativos, limitando el número de cambios a cuatro.

20 Si es necesario que se notifiquen más cambios, entonces esto puede realizarse enviando mensajes sucesivos.

25 El elemento (108) de adición de Tx-Rx de la figura 6 se detalla en la figura 8. Notifica el número m de reservas de Tx- RX añadidas en las que está implicado el MP, mediante “elementos (116) de adición”. Un “elemento de adición” es un “elemento de información de reserva”, tal como se comentó previamente, que permite identificar una reserva individual.

Debe observarse que, ya que las “adiciones (110) de interferencia” son similares a los “elementos de adición”, no se detallarán en el presente documento.

30 Cada “elemento (116) de adición” individual se detalla en la figura 9. El modelo de este elemento de adición es similar los de un elemento de MDAOP tal como se describió en el proyecto de norma 802.11 s actual (802.11 s D1.05), sección 7.3.2.66. Por tanto, “Id” (117) identifica la reserva de ranura, “duración” (118) especifica la duración de la ranura reservada, “periodicidad” (119) proporciona el número de subintervalos (en los que se divide dicho intervalo) y “desplazamiento” (120) especifica la posición de la ranura reservada en el subintervalo y el intervalo. Obsérvese que este “elemento de adición” contiene un “Id” (117), que es único en combinación con la dirección MAC de o bien el transmisor o bien el receptor. Obsérvese que en la configuración de una reserva, no hay ningún problema en garantizar singularidad, ya que sólo están implicados el transmisor y el receptor.

40 Ahora pasando a la célula (109) de eliminación de la figura 6 y detallada en la figura 10, esta célula (109) contiene una lista de Id de las reservas que ya no son necesarias porque el MP ha decidido eliminarlas.

Debe observarse que la presente invención no se limita a una red en malla o a una red inalámbrica sino que puede extenderse a cualquier red cuyas estaciones puede comunicarse entre sí mediante intervalos.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para generar un mensaje mediante una estación para informar a otras estaciones de reservas de un medio en un intervalo, en una red en la que las estaciones (A, B) transmiten mediante intervalos, que comprende las etapas de:
- generar un conjunto de elementos (10) de información de reserva, comprendiendo cada elemento de información de reserva información para identificar una reserva actual; y
  - crear un mensaje que contiene solamente los elementos (10) de información de reserva, entre dicho conjunto de elementos de información de reserva, relativos a las reservas actuales que han cambiado desde las reservas anteriores,
- en el que los elementos (10) de información de reserva se ordenan además en el mensaje según criterios determinados, tales como criterios de urgencia, importancia de los elementos de reserva, cambios recientes en la topología de red u otras necesidades.
2. Método para generar un mensaje según la reivindicación 1, en el que la información contenida en cada uno de dichos elementos (10) de información de reserva es el resultado de una diferencia entre una información de reserva que identifica la reserva actual y una información de reserva que identifica una reserva anterior, o al revés, de manera que esta información identifica los cambios producidos entre las reservas anteriores y las actuales.
3. Método para generar un mensaje según una de las tres reivindicaciones anteriores, en el que el contenido de un elemento (10) de información de reserva es diferente dependiendo de la naturaleza del cambio producido entre las reservas actuales y anteriores.
4. Método para generar un mensaje según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además recibir, por parte de la estación, al menos un mensaje recibido desde al menos otra estación, conteniendo cada mensaje recibido (un) elemento(s) (10) de información de reserva que informa(n) a la estación de que dicho al menos otro MP ya ha realizado (una) reserva(s) del medio en el intervalo; y en el que se implementa dicha etapa de generar elementos de información de reserva por la estación para tener en cuenta las reservas ya realizadas por dicha al menos otra estación.
5. Método para generar un mensaje según una de las reivindicaciones anteriores, en el que algunos de los elementos (10) de información de reserva identifican algunas reservas realizadas por estaciones cercanas de la estación considerada.
6. Método para generar un mensaje según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho mensaje es una trama de baliza.
7. Dispositivo electrónico dedicado para ser una estación en una red, que comprende un transmisor de datos mediante intervalos y una unidad de procesamiento adaptada para llevar a cabo un método según una de las reivindicaciones anteriores.
8. Red que comprende una pluralidad de dispositivos electrónicos según la reivindicación anterior.
9. Programa informático que comprende medios de código de programa informático adaptados para realizar las etapas del método según una de las reivindicaciones 1 a 6 cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

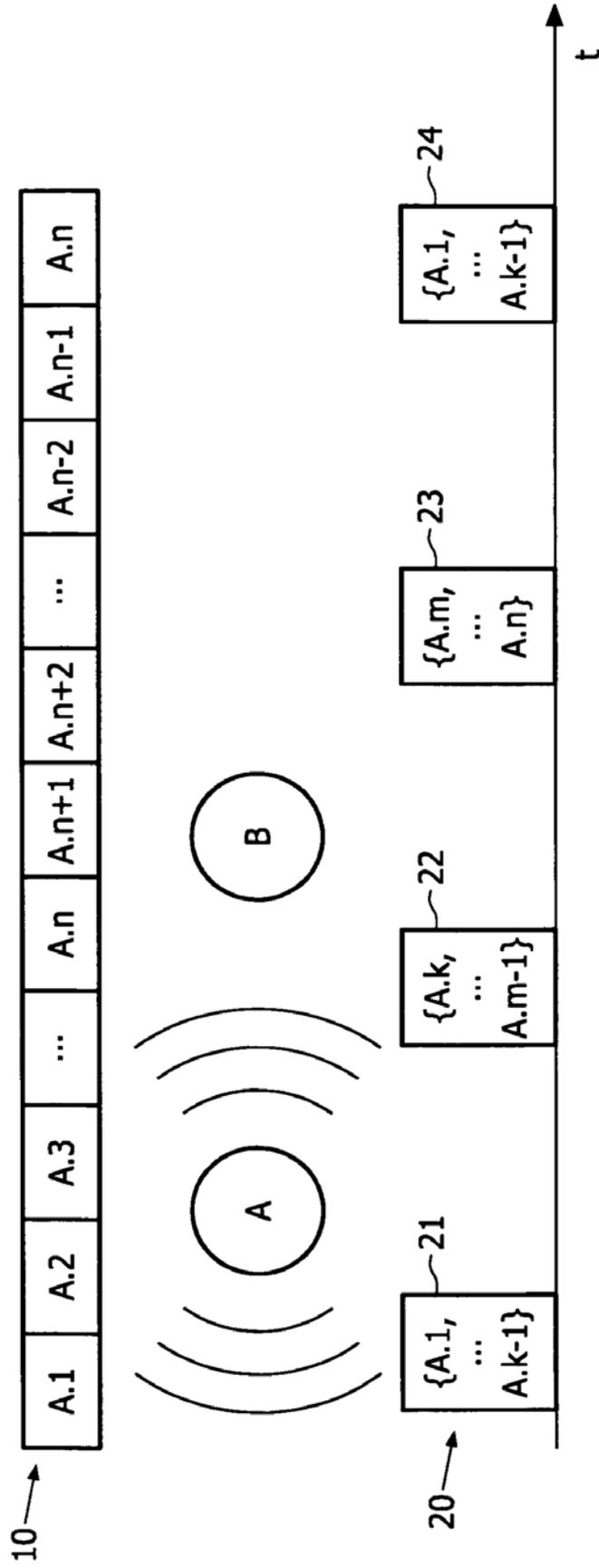
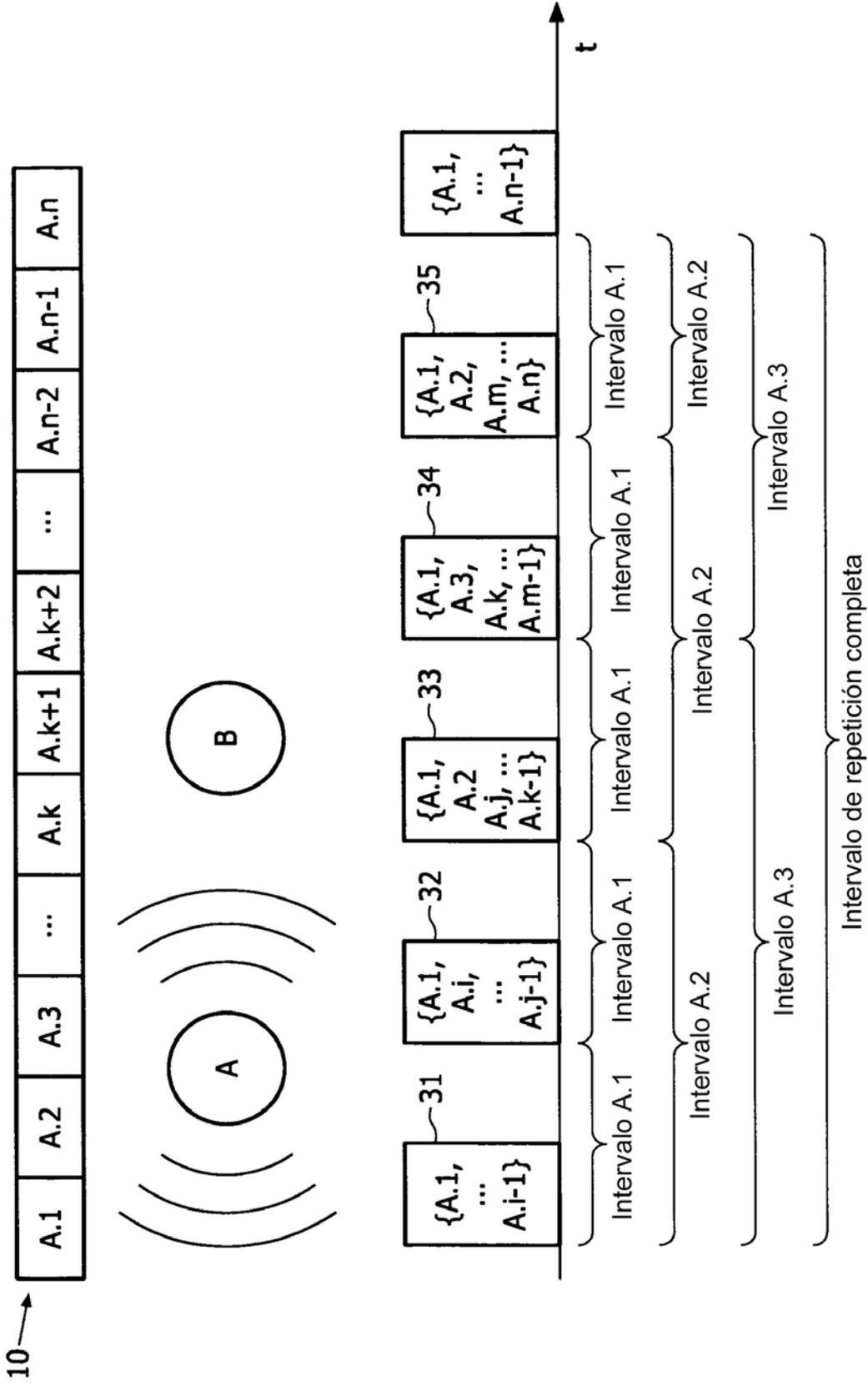


FIG. 1



**FIG. 2**

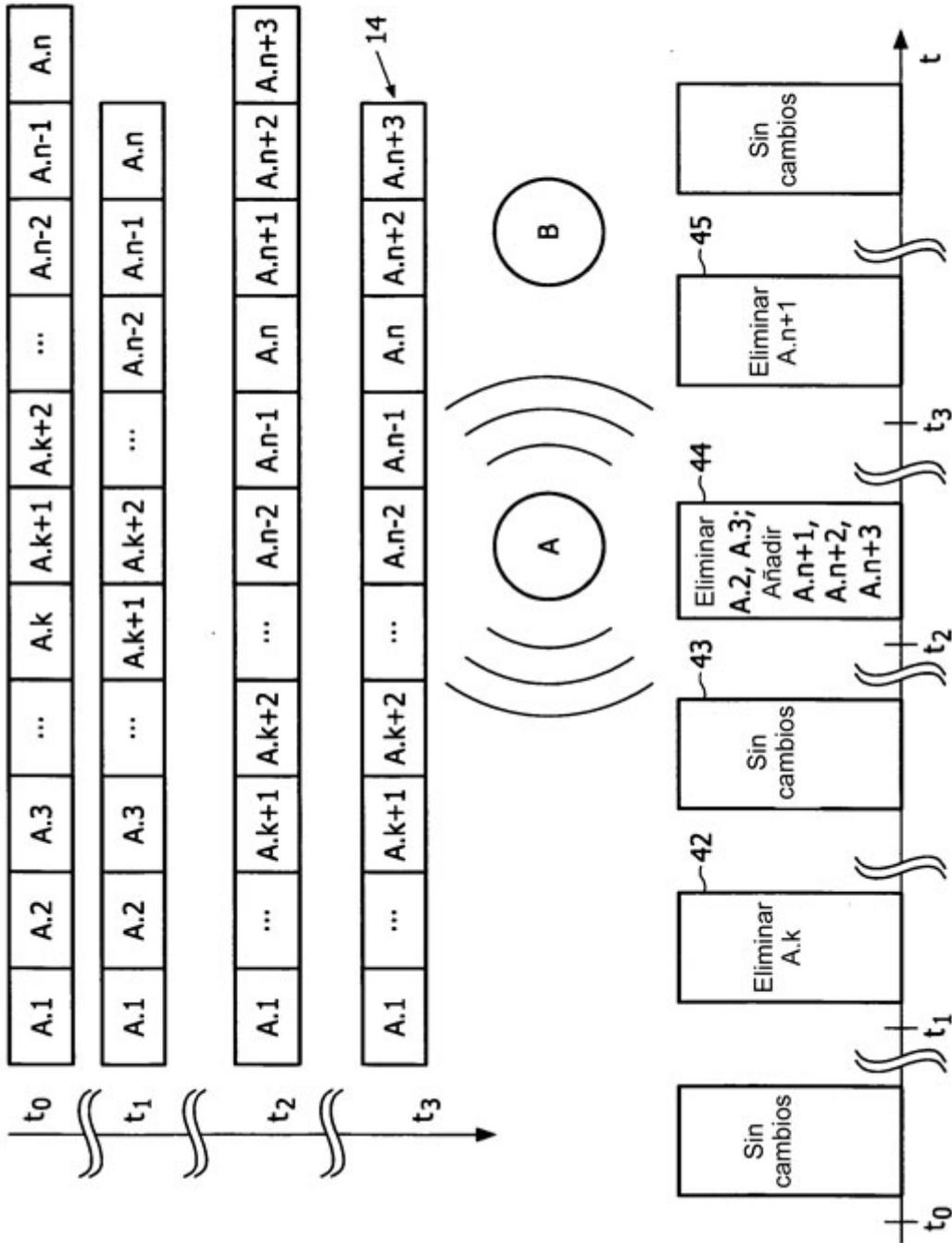


FIG. 3

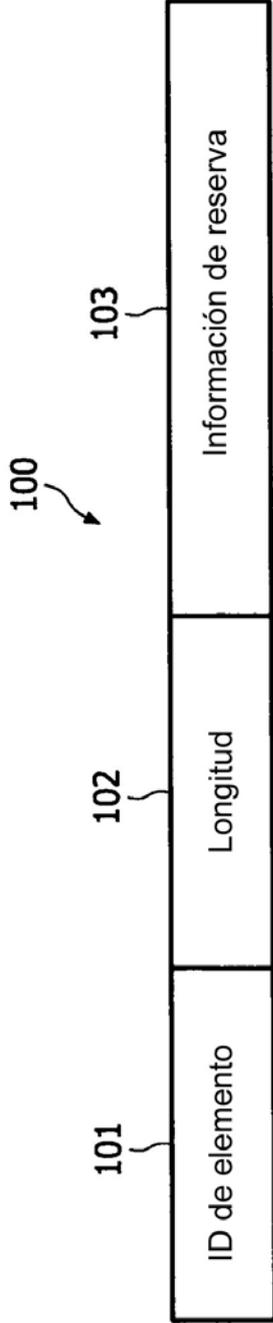


FIG. 4

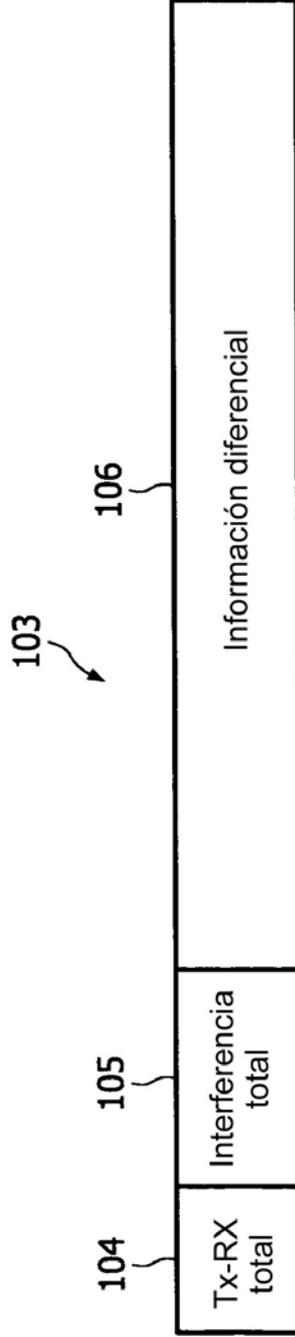


FIG. 5

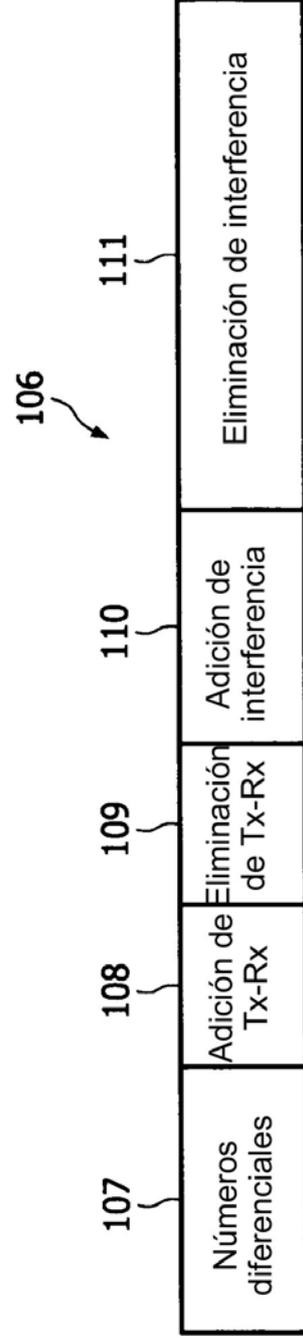


FIG. 6

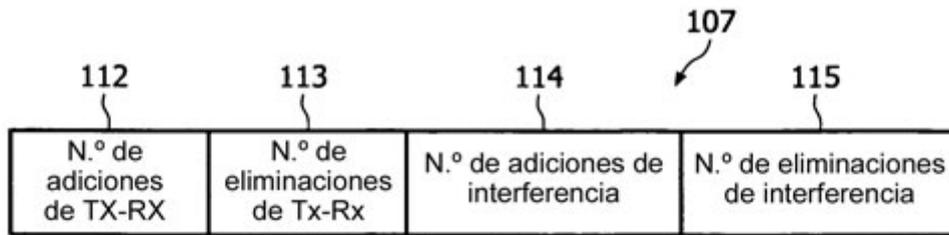


FIG. 7

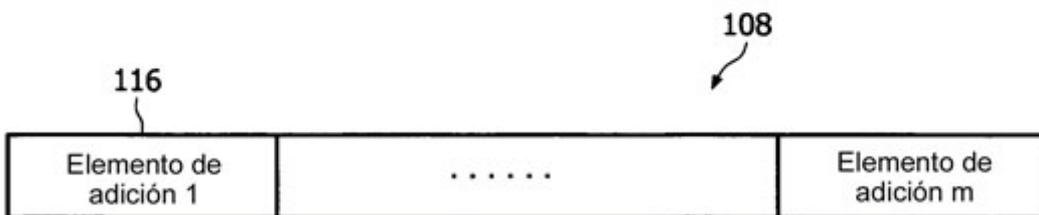


FIG. 8

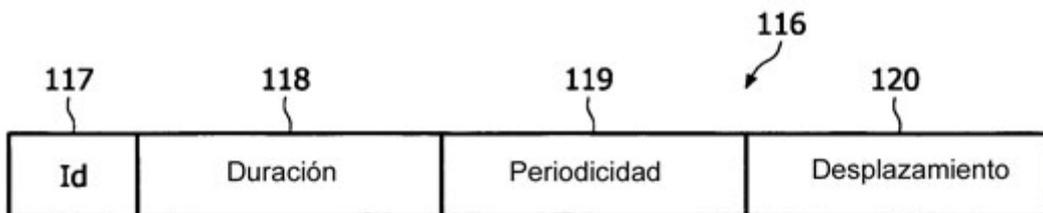


FIG. 9

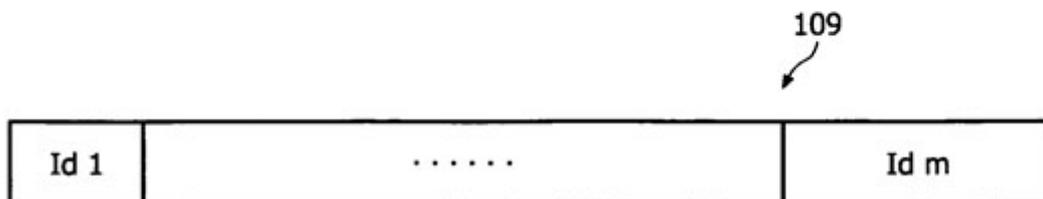


FIG. 10